

(11) 实用新案登録番号

第3012948号

(24)登録日 平成7年(1995)4月19日

### 技術表示箇所

L

評価書の請求 未請求 請求項の数6 FD (全 10 頁)

(21)出願番号 実願平6-16886

(22)出願日 平成6年(1994)12月26日

(73) 實用新案權者 000199197

千住金属工業株式会社

東京都足立区千住橋戸町23番地

(72)考案者 長谷川 永悦

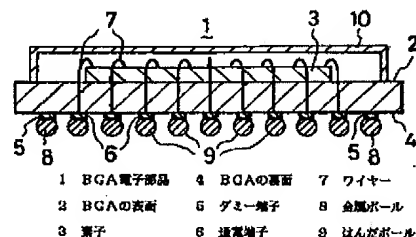
東京都足立区千住橋戸町23番地 千住金属  
工業株式会社内

(54) 【考案の名称】 BGA電子部品

(57) 【要約】

【目的】 電子機器の内部は使用時に温度が上昇し、使用を停止すると温度が室温まで戻る。この使用・使用停止による熱サイクルでBGAのはんだ付け部にヒビ割れが生じて電子機器の機能を悪くしてしまう。そこで本考案ではBGAのはんだ付け部にヒビ割れが生じて電子機器の機能に影響しないようにする。

【構成】 BGA1 のはんだ付け部で熱サイクルによりヒビ割れの出やすいところに導通の全くないダミー端子 8 を設置する。該ダミー端子は、格子状に設置された端子のうち、最外側、つまり四隅や外辺とする。



1

## 【実用新案登録請求の範囲】

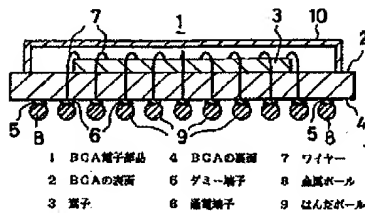
【請求項1】 基板の表面に素子が搭載されており、基板の裏面には多数の通電端子が規則的に設置されているとともに、通電端子にプリント基板との接合用はんだボールが付着されたBGA電子部品において、通電端子の外側となるところには素子と電気的に接続されていないダミー端子が設置されており、該ダミー端子には金属ボールがはんだ付けされていることを特徴とするBGA電子部品。

【請求項2】 前記金属ボールは、普通はんだのはんだボールであることを特徴とする請求項1記載のBGA電子部品。

【請求項3】 前記金属ボールは、銀、銅、ニッケル、高温はんだのように耐金属疲労性の有る金属ボールであることを特徴とする請求項1記載のBGA電子部品。

【請求項4】 前記ダミー端子は、規則的に設置された端子のうちの四隅の端子であることを特徴とする請求項1記載のBGA電子部品。

【図1】



2

【請求項5】 前記ダミー端子は、規則的に設置された端子の四隅よりもさらに隅部に近い四隅に設置されていることを特徴とする請求項1記載のBGA電子部品。

【請求項6】 前記ダミー端子は、規則的に設置された通電端子よりもさらに外側に列状に並設されていることを特徴とする請求項1記載のBGA電子部品。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案の第1実施例で図2のA-A線断面図

【図2】 本考案の第1実施例の底面図

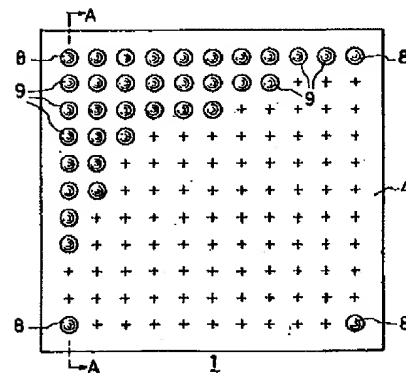
10 【図3】 本考案の第2実施例の底面図

【図4】 本考案の第3実施例の底面図

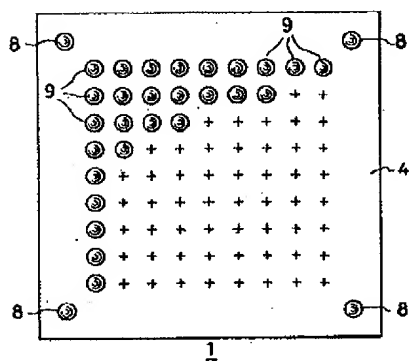
## 【符号の説明】

- 1 BGA電子部品
- 4 BGAの裏面
- 5 ダミー端子
- 6 通電端子
- 7 ワイヤ
- 8 金属ボール
- 9 はんだボール

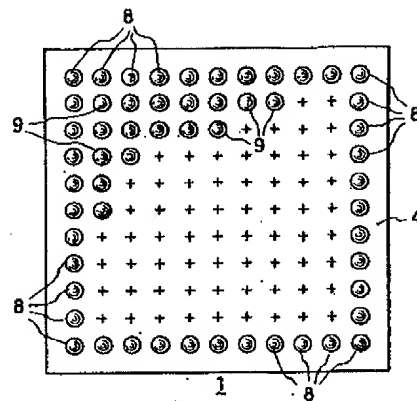
【図2】



【図3】



【図4】



## 【考案の詳細な説明】

## 【0001】

## 【産業上の利用分野】

本考案は、電子部品、特にBGA (Ball Grid Array) 電子部品に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

近時の携帯電話、、テレビ、ハンディビデオ、パソコン、等の電子機器は非常に小型化、高速動化、低電圧化されてきているため、これらの機器に使用される電子部品も小型で多機能なものが要求されてきている。

## 【0003】

小形で多機能な電子部品としては、表面実装部品が主流となってきた。表面実装部品には、リジッド部品と、リード付き部品と、フリップチップ部品がある。

## 【0004】

リジッド部品とはチップ抵抗やチップコンデンサーのように部品の端部が端子となったものである。リード付き部品とはSOP、QFP、PLCCのように部品の側面から多数のリードが突出したものである。そしてフリップチップ部品とはBGA電子部品やPGA電子部品のように部品の裏面に多数の端子が整列した部品である。これら表面実装部品は電子機器の小型化に大いに貢献している。

## 【0005】

ところでリジッド部品は、単機能部品であり、多機能とするものでないかわりに、それ自体が非常に小型となっており、現在では1mm以下という小さなものまで現れてきている。従って、このように小さくなったリジッド部品は実装装置による搭載やはんだ付けでは寸法的に限界がきている。

## 【0006】

またリード付き部品は、従来の単体のICからみれば、機能的には格段の相違があるが、それでも近時の電子機器には充分に対応できなくなっている。リード付き部品で機能を多くするには、外部に出力するためのリードを多く設置し

なければならないものであるが、リード付き部品は電子部品本体の側面にリードを設置する構造であるため、リードの設置に制限がある。つまりリード付き部品は部品の側面にリードを設置することから、如何にリード間のピッチを小さくしても、部品の大きさが決められている限りリードの設置数が決まってしまう。現在のところ40mm角、0.5mmピッチのQFPでリード数は304本である。それ以上にリード数を増やそうとすればピッチを小さくしなければならないが、余りピッチを小さくするとブリッジを形成してはんだ付けを困難にしてしまう。

#### 【0007】

一方、フリップチップ部品は、部品の裏面に端子を設置してあるため、リード付き部品とは比較にならないくらいに多数の端子を設置でき、表面実装部品中では最大の機能を有するものである。例えば37mm角、1mmピッチのBGA電子部品では625本という多数の端子が設置されているものがある。

#### 【0008】

BGA電子部品（以下、単にBGAという）のプリント基板への搭載は、先ずBGAの多数の端子に1mm以下のはんだボールを付着させておく。この付着は金属的な付着であり、はんだボールをBGAの端子上で溶融させることにより、はんだ付けしたものである。次いで、BGA搭載部であるプリント基板のランドに、はんだ付け用のフラックスまたは溶剤ペーストを塗布した後、該ランドとBGAのはんだボールとを一致させてBGAを載置する。そしてこのプリント基板をリフロー炉で加熱して、はんだボールを溶融させることによりBGAとプリント基板とをはんだ付けするのである。

#### 【0009】

##### 【考案が解決しようとする課題】

ところで、従来のBGAはプリント基板に搭載後、電子機器に組み込んで使用しているうちに、BGAとプリント基板のはんだ付け部にヒビ割れが生じて、BGAとプリント基板の導通が悪くなることがあった。この原因は、電子機器にはパワートランジスタや抵抗のように通電することにより発熱する電子部品があるためである。即ち、電子機器を使用したときにこのような電子部品が発熱して

狭い電子機器のケース内が昇温するが、このときフェノール樹脂やガラス・エポキシ樹脂のように合成樹脂からなるプリント基板の熱膨張率と、セラミックスのような異質の材料からなるBGAとは熱膨張率が非常に相違することから、はんだボールを挟んだ両側の部分の伸びの量が違ってはんだ付け部に応力がかかるようになる。

#### 【0010】

そして電子機器で使用と使用停止が繰り返されると、はんだ付け部は使用時の昇温と使用停止時の降温という熱サイクルに曝されることになる。従って、はんだ付け部は熱膨張による応力の繰り返しがかって、ついには金属疲労を起こし、ヒビ割れとなってしまうものである。

#### 【0011】

##### 【課題を解決するための手段】

本考案者がBGAのはんだ付け部におけるヒビ割れ箇所を観察したところ、ヒビ割れの発生する箇所は大体決まっている。それは多数あるはんだ付け部の四隅に一番多く現れ、次いで外側に並んだ箇所に現れることが判明した。

#### 【0012】

そこで本考案者は、BGAのはんだ付け部でヒビ割れのしやすい箇所に、たとえヒビ割れが生じてもBGAの機能に影響しないようにすれば全く問題がなくなることに着目して本考案を完成させた。

#### 【0013】

本考案は、基板の表面に素子が搭載されており、基板の裏面には多数の通電端子が規則的に設置されていて、しかも素子と通電端子とが電氣的に接続されるとともに、通電端子にプリント基板との接合用はんだボールが付着されたBGAにおいて、通電端子の外側となるところには素子と電氣的に接続されていないダミー端子が設置されており、該ダミー端子には金属ボールがはんだ付けされていることを特徴とするBGAである。

#### 【0014】

本考案で基板裏面の外側となるところとは、格子状、或は千鳥状のように規則的に設置された通電端子の四隅の端子であり、この四隅の端子を素子と電氣的に

通電していないダミー端子にしたり、或は四隅の端子は通電端子にしておき、さらにBGAの隅部に近い四隅にダミー端子を設置してもよい。またBGAの通電端子の周囲に多数のダミー端子を設置すれば、ヒビ割れに対する寿命はさらに延長できる。

#### 【0015】

またダミー端子は、通電端子と同様に普通はんだ(Sn60重量%近辺-Pb)のはんだボールで接合してもよいが、銀、銅、ニッケル、鉛、高温はんだのような金属ボールを設置してはんだで接合すると、これらの金属ボールは錫-鉛の普通はんだよりも耐金属疲労性があるため、ヒビ割れを起こしにくくなり、寿命をさらに伸ばすことができるようになる。耐金属疲労性の金属ボールを設置する場合、たとえば銀ボールの表面にはんだメッキを施した「銀核ボール」を使用すると、はんだ付け性が良好となり、はんだ付け不良をなくすこともできる。

#### 【0016】

##### 【作用】

BGAのはんだ付け部のヒビ割れは、はんだ付け部の四隅や外側から発生するものであり、四隅や外側に素子との通電のないダミー端子を設置しておけば、たとえダミー端子のはんだ付け部がヒビ割れしてもBGAの機能に全く関係がない。

#### 【0017】

##### 【実施例】

以下図面に基づいて本考案を説明する。図1は本考案の第1実施例で図2のA-A線断面図、図2は第1実施例の底面図、図3は第2実施例の底面図、図4は第3実施例の底面図である。

#### 【0018】

先ず本考案の第1実施例を図1、2で説明する。BGA1の表面2に素子3が搭載されており、裏面4には多数の端子が格子状に設置されている。格子状に設置された端子のうち、四隅の端子はダミー端子5、5、5、5であり、その他の端子は通電端子6…である。ダミー端子5は単なる端子だけ、即ち素子との電気的な接続はないが、通電端子6は素子との間がワイヤー7で接続されており、電

氣的に通電している。そしてダミー端子5には、金属ボール8がはんだで付着されており、通電端子6には、はんだボール9がはんだ付けされている。ダミー端子に付着させた金属ボールは、通電端子と同一のはんだボール、或は銀、銅、ニッケル、高温はんだ等の耐金属疲労性のものでもよい。またBGAの表面には素子3を保護する蓋部材10が載置されている。

#### 【0019】

次に、第2実施例を図3で説明する。BGAの構造は第1実施例と同一であるため、同一部分は同一符号を付して、その説明は省略する。BGA1の裏面4に通電端子が格子状に設置されており、該通電端子には、はんだボール9…がはんだ付けされている。また通電端子の四隅よりもさらに外側となる四隅に四個のダミー端子が設置されており、ここには前述金属ボール8がはんだ付けされている。

#### 【0020】

図4に示す第3実施例は、BGAの裏面4に通電端子が格子状に設置されており、該通電端子には、はんだボール9…はんだ付けされている。そしてその外側に通電端子を囲むようにして多数のダミー端子が列状に並設されており、該ダミー端子には前述金属ボール8がはんだ付けされている。

#### 【0021】

本考案のBGAのプリント基板への接合は、BGAの全ての端子、即ち通電端子6…とダミー端子5…と一致するところにはんだ付け用のランドが形成されたプリント基板を使用する。該プリント基板は、BGAの通電端子と一致するランドには電氣的配線がなされているが、ダミー端子と一致するランドは電氣的配線がなされていない所謂「ダミーランド」である。これら全てのランドにはんだ付け用のフラックス、或は溶剤ペーストを塗布した後、BGAのはんだボールをプリント基板のランドに一致させて搭載した後、このプリント基板をリフロー炉で加熱して、はんだボール、或は溶剤ペーストを溶融させてはんだ付けを行う。

#### 【0022】

フラックスや溶剤ペーストの塗布は、プリント基板のランドに行ったが、



BGAのはんだボールに行ってもよい。

【0023】

このようにしてはんだ付けしたプリント基板を電子機器に組み込んで電子機器を使用すると、電子機器の使用、使用停止の繰り返して電子機器のケース内が昇温・降温する。すると通電端子とダミー端子にはんだボールを付着させたものでは、ダミー端子のはんだボールに応力の繰り返しがかかり、ついにはダミー端子のはんだボールにヒビ割れが生じるようになる。しかしながらダミー端子は素子との通電のないものであるため、ダミー端子のはんだ付け部にヒビ割れが生じても、電子機器の機能には全く支障がない。そしてさらに電子機器の使用・使用停止を繰り返しているうちに通電端子が金属疲労してヒビ割れが入るようになる。つまり、ダミー端子のはんだ付け部にヒビ割れが生じ、次に通電端子のはんだ付け部にヒビ割れが生じるまでに相当の時間がかかることになり、電子機器としての寿命が少なくとも従来の二倍以上となる。この通電端子のはんだ付け部がヒビ割れを生じる頃には、他の電子部品やモーター、コネクタ等の機能が劣化するようになり、電子機器全体の寿命が尽きるようになる。

【0024】

ダミー端子を第1、2実施例のように四隅だけに設置すよりも、第3実施例のように最外側に並設した端子を全てダミー端子にすると、熱サイクル時の応力を多数のダミー端子で受け止めることができる。従って、第3実施例ではダミー端子のはんだ付け部がほとんどがヒビ割れた後に通電端子のはんだ付け部にヒビ割れが発生するようになり、電子機器としての寿命は格段と延長できるようになる。

【0025】

またダミー端子を普通はんだよりも金属疲労に強い銀、銅、ニッケル、高温はんだ等の金属ボールではんだ付けすると電子機器の寿命はさらに伸びるようになる。

【0026】

【考案の効果】

以上説明した如く本考案のBGAは、熱サイクルで応力の集中しやすい四隅や

外側にダミー端子を設置し、該ダミー端子をプリント基板のダミーランドとはんだ接合するようにしたため、該ダミー端子のはんだ付け部が応力を受けて、その内側の通電端子のはんだ付け部を保護するようになり、通電端子のはんだ付け部にヒビ割れが生じるまでの寿命を伸ばすという従来にない優れた効果を有するものである。